

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 7 - 2 2 3 8 2 8

(43) 公開日 平成 7 年 (1995) 8 月 22 日

(51) Int. Cl. ⁶

C03B 33/02

33/04

33/09

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平 6 - 1 7 5 5 5
(22) 出願日 平成 6 年 (1994) 2 月 1 4 日

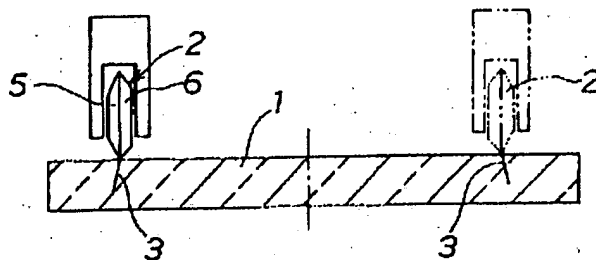
(71) 出願人 0 0 0 0 0 4 0 0 8
日本板硝子株式会社
大阪府大阪市中央区道修町 3 丁目 5 番 1 1 号
(72) 発明者 松野 賢介
大阪府大阪市中央区道修町 3 丁目 5 番 1 1 号 日本板硝子株式会社内
(74) 代理人 弁理士 下田 容一郎 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 ガラス板の切断方法

(57) 【要約】

【目的】 ガラス板から閉曲線で囲まれる部分を簡単に切断する。

【構成】 ガラス板 1 の一面側にダイヤモンドディスクソー 2 により斜めの切筋 3 を形成し、次いで、切筋 3 を形成した面でしかも切筋 3 によって囲まれる領域の外側を加熱することで、ガラス板 1 の厚み方向に生じる熱膨張差により、ガラス板 1 が変形する。そして、この変形によって斜めの切筋 3 が加熱面と反対側面まで瞬間的に達する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ガラス板の一面側にカッターによってガラス板の厚み方向に対して傾斜した切筋を閉曲線を描くように形成し、次いでこの切筋をつけた面を加熱することによりガラス板を変形させ、この変形によって前記傾斜した切筋をガラス板の厚み方向に進行させて対向面まで到達させ、この後閉曲線で囲まれる部分を分離するようにしたことを特徴とするガラス板の切断方法。

【請求項2】 請求項1に記載のガラス板の切断方法において、前記加熱する部分は切筋をつけた面であって、且つ閉曲線よりも外側の部分としたことを特徴とするガラス板の切断方法。

【請求項3】 請求項1または2に記載のガラス板の切断方法において、前記傾斜した切筋はカッター稜線に対して左右の刃角が異なるカッターを用い、このカッターの稜線をガラス板面に対して垂直に立てた状態で相対的に移動せしめることで形成するようにしたことを特徴とするガラス板の切断方法。

【請求項4】 請求項1または2に記載のガラス板の切断方法において、前記傾斜した切筋はカッター稜線に対して左右の刃角が同一のカッターを用い、このカッターの稜線をガラス板面に対して傾斜させた状態で相対的に移動せしめることで形成するようにしたことを特徴とするガラス板の切断方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は磁気ディスクや光ディスク用のガラス基板をガラス板から切り抜く方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 ディスク用ガラス基板をガラス板から切断する方法として特開平2-92837号公報に開示される方法が知られている。この方法の概略は先ず図7

(a)に示すようにガラス板100にカッターによって切筋101を閉曲線を描くように形成し、次いで切筋101を付けた面を加熱してガラス板100を変形させ、この変形によって切筋101をガラス板の反対面まで進行させ、この後ドライアイス等によって閉曲線で囲まれる内側部分102を冷却して収縮させ、当該内側部分を切り抜き、更に同様の方法で内側部分102に穴を形成しドーナツ状のガラス基板103を得るようにしたものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上述した従来の切断方法にあつては、カッターによって付ける切筋はガラス板に対して直交する方向である。このため、切筋が対向面に達した状態でも閉曲線で囲まれる内側部分を抜き取るために、閉曲線の内側部分と外側部分とで温度差をつける必要があり、このための操作つまりドライアイス等で冷却する工程及び特別な治具が不可欠となる。

【0004】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するため本発明は、ガラス板の一面側にカッターによってガラス板の厚み方向に対して傾斜した切筋を閉曲線を描くように形成し、次いでこの切筋をつけた面を加熱することによりガラス板を変形させ、この変形によって前記傾斜した切筋をガラス板の厚み方向に進行させて対向面まで到達させ、この後閉曲線で囲まれる部分を分離するようにした。ここで、前記加熱する部分は切筋をつけた面であつて、且つ閉曲線よりも外側の部分とすることが好ましい。

【0005】 また、前記傾斜した切筋を形成する具体的な方法としては、カッター稜線に対して左右の刃角が異なるカッターを用いる場合には、このカッターの稜線をガラス板面に対して垂直に立てた状態で相対的に移動せしめるようにし、カッター稜線に対して左右の刃角が同一のカッターを用いる場合には、このカッターの稜線をガラス板面に対して傾斜させた状態で相対的に移動せしめるようにする。

【0006】

【作用】 ガラス板の厚み方向に形成される切筋が斜めとなるので、切筋が対向面まで達することで、切断部分の抜き勾配が形成される。

【0007】

【実施例】 以下に本発明の実施例を添付図面に基づいて説明する。ここで、図1はガラス板に切筋を付けている状態の断面図、図2は図1に示したカッターの拡大図、図3は図2に示すカッターの左右の刃角差と切筋の傾きとの関係を示すグラフであり、実施例としては磁気記録媒体用のガラス基板をガラス板から切断する例を説明する。

【0008】 本発明にあつては先ず図1に示すように、四角形状をしたガラス板1の一面側にカッターとしてのダイヤモンドディスクソー2により切筋3を形成する。このダイヤモンドディスクソー2は図2に示すように稜線4の左右に刃部5、6が形成され、各刃部5、6の角度 θ_1 、 θ_2 が異なっている。このように刃部の角度が異なるダイヤモンドディスクソー2の稜線4をガラス板1の表面に対して垂直にした状態でダイヤモンドディスクソー2をガラス板1の表面に沿って円を描くように移動させるか、ダイヤモンドディスクソー2の位置を固定としガラス板1を回転させることでガラス板1の表面に傾めの切筋3が円形を描く用に形成される。

【0009】 図3は刃部5、6の角度 θ_1 、 θ_2 の差($\theta_2 - \theta_1$)と切筋3の傾き角(α)との関係を示すグラフであり、このグラフから切筋3は小さな角度(θ_1)の方に傾き、更にその傾き角(α)は左右の刃部5、6の角度差($\theta_2 - \theta_1$)に略比例することが分る。

【0010】 また、傾斜した切筋を形成するには刃部5、6の角度が等しいダイヤモンドディスクソー2を用

いることもできる。この場合には図4に示すようにダイヤモンドディスクソー2の稜線4をガラス板1の表面に対して傾けた状態で切筋3を形成する。

【0011】以上の如くして斜めの切筋3を形成したならば、図5に示すようにガラス板1を支持台7上に載置し、加熱部材8によって切筋3を形成した面でも切筋3によって囲まれる領域の外側を加熱する。

【0012】このように切筋3を形成した面を加熱することで、ガラス板1の厚み方向に熱膨張差が生じ、ガラス板1が図において上方に凸形状となるように変形する。そして、この変形によって切筋3がガラス板1の加熱面と反対側面まで瞬間的に達する。尚、実施例にあつては切筋3によって囲まれる領域の外側1aを加熱することで、切筋3のガラス板厚み方向の進行が確実になされるようにしたが、切筋3を形成した面を全面的に加熱するようにしてもよい。

【0013】この後図6に示すように、押し棒9によって切筋3によって囲まれる領域の内側1bを押すことで円形に切り抜き、次いで、この円形に切り抜いたガラス板の中央に同様の方法で穴を形成することでドーナツ状のガラス基板が得られる。

【0014】尚、実施例としては円形若しくはドーナツ状をなすガラス基板を切り抜く例を示したが、切り抜く形状としては円形等に限らず、楕円、角形等閉曲線で囲まれる形状であればよい。

【0015】

【発明の効果】以上に説明したように本発明によれば、ガラス板の一面側にカッターによってガラス板の厚み方向に対して傾斜した切筋を閉曲線を描くように形成し、次いでこの切筋をつけた面を加熱することによりガラス板を変形させ、この変形によって前記傾斜した切筋をガ

ラス板の厚み方向に進行させて対向面まで到達させるようにしたので、この状態で閉曲線で囲まれる部分に抜き勾配が形成され、したがって従来のような冷却を行うことなく閉曲線で囲まれる部分を分離することができる。

【0016】特に、前記加熱する部分は切筋をつけた面であつて、且つ閉曲線よりも外側の部分とすることで、傾斜した切筋をガラス板の対向面まで簡単に到達させることができる。

【0017】また、カッター稜線に対して左右の刃角が異なるカッターを用い、このカッターの稜線をガラス板面に対して垂直に立てた状態で相対的に移動せしめるか、カッター稜線に対して左右の刃角が同一のカッターを用い、このカッターの稜線をガラス板面に対して傾斜させた状態で相対的に移動せしめることで、傾斜した切筋を簡単に形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】ガラス板に切筋を付けている状態の断面図

【図2】図1に示したカッターの拡大図

【図3】図2に示すカッターの左右の刃角差と切筋の傾きとの関係を示すグラフ

【図4】ガラス板に切筋を付ける別実施例を示す断面図

【図5】ガラス板を加熱している状態を示す図

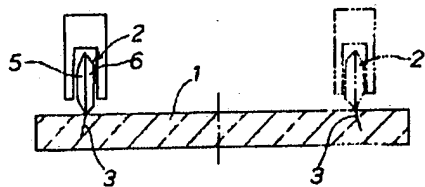
【図6】閉曲線をなす切筋によって囲まれた部分を切り抜いた状態を示す図

【図7】(a)～(c)はガラス板から記録媒体用のガラス基板を切断するまでの工程を示す図

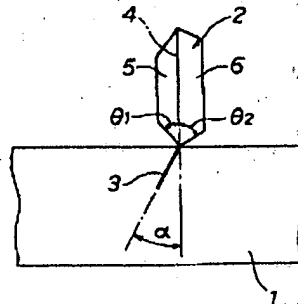
【符号の説明】

1…ガラス板、2…ダイヤモンドディスクソー、3…切筋、4…稜線、5、6…刃部、8…加熱部材、9…押し棒。

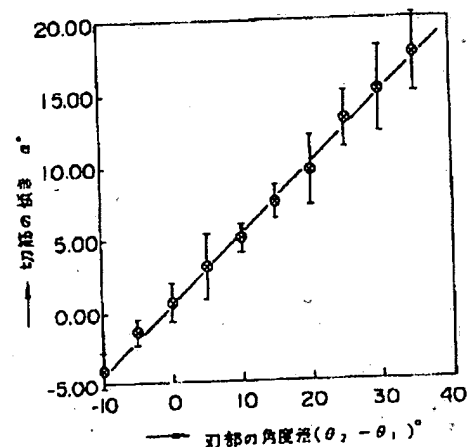
【図1】



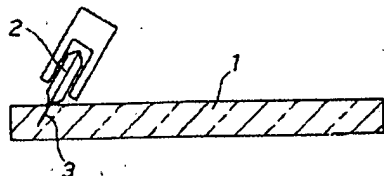
【図2】



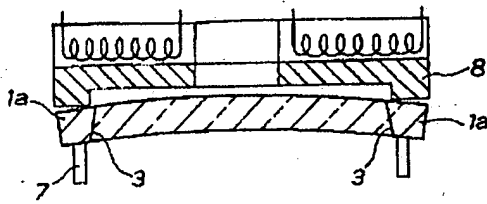
【図3】



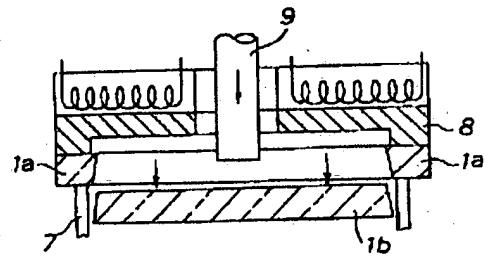
【図4】



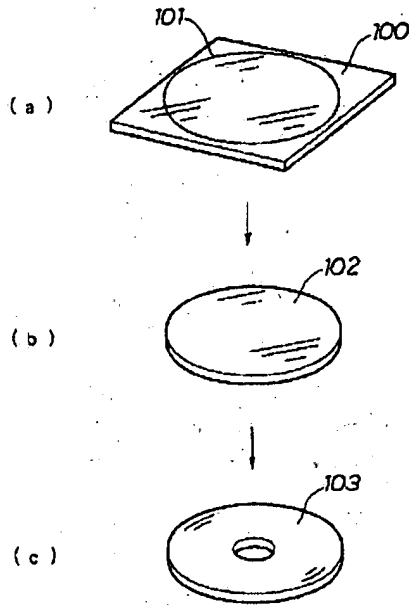
【図5】



【図6】



【図7】



JAPANESE PATENT OFFICE (JP)

JAPANESE KOKAI PATENT APPLICATION NO. HEI 07[1995]-223828



(51) Int. Cl.⁶: C 03 B 33/02
33/04
33/09

Sequence Nos. for Office Use: None

(21) Application No.: Hei 06[1994]-17555

(22) Application Date: February 14, 1994

(43) Publication Date: August 22, 1995

No. Of Claims: 4 (Total of 4 pages)

Examination Request: Not filed

METHOD FOR CUTTING GLASS SHEET

(72) Inventors: Matsuno; Yoshisuke
C/o Nippon Sheet Glass Co., Ltd.
5-11 Michinaga-cho 3-chome, Chuo-ku, Osaka-shi, Osaka-fu

(71) Applicant: 000004008
Nippon Sheet Glass Co., Ltd.
5-11 Michinaga-cho 3-chome, Chuo-ku, Osaka-shi, Osaka-fu

(74) Agent: Shimoda; Yuichi (and 2 others)

[There are no amendments to this patent.]

(54) Title of Invention

Method for cutting glass sheet

(57) Abstract

[Object]

To cut out a portion defined by a closed curve from a glass sheet in a simple manner.

[Constitution]

As a result of forming a slanted score (3) on one side of a glass sheet (1) using a diamond disc saw (2) and then heating the side, on which the score (3) has been formed, and, furthermore, the region outside the area defined by the score (3), the glass sheet (1) undergoes deformation due to the difference in thermal expansion produced in the thickness direction of the glass sheet (1). Then, as a result of the deformation, the slanted score (3) instantly reaches the surface on the side opposite to the heated side.

Claims

1. A method for cutting a glass sheet characterized in that a score slanted with respect to the thickness direction of a glass sheet is formed by drawing a closed curve with a cutter on one side of the glass sheet, followed by heating the side, upon which the score has been imposed, so that the glass sheet is subjected to deformation and, as a result of the deformation, the aforementioned slanted score is caused to propagate in the thickness direction of the glass sheet, reaching the opposite side, whereupon the section defined by the closed curve is removed.
2. The method for cutting a glass sheet set forth in claim 1, where the method for cutting a glass sheet is characterized in that the aforementioned heated section is the side, upon which the score is imposed, as well as the portion outside the closed curve.
3. The method for cutting a glass sheet set forth in claim 1 or 2, where the method for cutting a glass sheet is characterized by the fact that the aforementioned slanted score is formed by using a cutter with different right and left blade hone angles with respect to the blade center line of the cutter and moving it relative to the sheet in a state, wherein the blade center line of the cutter is set at right angles with respect to the face of the glass sheet.
4. The method for cutting a glass sheet set forth in claim 1 or 2, where the method for cutting a glass sheet is characterized in that the aforementioned slanted score is formed by using a cutter with equal right and left blade hone angles with respect to the blade center line of the cutter and moving it relative to the sheet in a state, wherein the blade center line of the cutter is inclined with respect to the face of the glass sheet.

Detailed Explanation of the Invention

[0001]

[Field of Industrial Application]

The present invention relates to a method for cutting out glass substrates for magnetic disks and optical disks from a glass sheet.

[0002]

[Prior Art]

Japanese Kokai Patent Application No. Hei 02[1990]-92837 disclosed a method for cutting out glass substrates for disks from a glass sheet. To summarize the method, referring to FIG. 7, first of all, a score (101) is formed on a glass sheet (100) by drawing a closed curve with a cutter, whereupon the side, upon which the score has been imposed, is heated, causing the glass sheet (100) to undergo deformation, and, as a result of this deformation, the score (101) is caused to propagate to the opposite side of the glass sheet, followed by cooling the inner portion (102) defined by the closed curve using dry ice etc., causing it to contract and thus cutting out said inner portion; furthermore, an opening is formed in the inner portion (102) in accordance with the same method, thereby obtaining a doughnut-shaped glass substrate (103).

[0003]

In the above-described prior-art cutting method, the score imposed using the cutter was at right angles with respect to the glass sheet. For this reason, in order to remove the inner portion defined by the closed curve even in a state, wherein the score reached the opposite side, it was necessary to apply a temperature difference between the inner portion of the closed curve and the portion outside it, making it necessary to provide a special operation, in other words, the step of cooling with dry ice etc., as well as special tools.

[0004]

[Means for Overcoming the Problems]

In the present invention, in order to overcome the above-described problems, a score slanted with respect to the thickness direction of a glass sheet is formed on one side of the glass sheet by drawing a closed curve with a cutter, followed by heating the side, upon which the score has been imposed, so that the glass sheet is subjected to deformation and, as a result of the deformation, the aforementioned slanted score is caused to propagate in the thickness direction of the glass sheet, reaching the opposite side, whereupon the section defined by the closed curve is removed. Here, the aforementioned heated section is the side, upon which the score is imposed, as well as the portion outside the closed curve.

[0005]

In addition, as far as specific methods for forming the aforementioned slanted score are concerned, in case of using a cutter with different right and left blade hone angles with respect to the blade center line of the cutter, the cutter is moved relative to the sheet in a state, wherein the blade center line of the cutter is at right angles with respect to the face of the glass sheet, and, in case of using a cutter with equal right and left blade hone angles with respect to the blade center line of the cutter, the cutter is moved relative to the sheet in a state, wherein the blade center line of the cutter is inclined with respect to the face of the glass sheet.

[0006]

[Operation]

Because the score formed in the thickness direction of the glass sheet is slanted, a cutout portion draft is formed as a result of the score reaching the opposite side.

[0007]

Application Examples

Application examples of the present invention are explained hereinbelow by referring to the attached figures. Here, FIG. 1 is a cross sectional view of a state, wherein a score is being imposed upon a glass sheet, FIG. 2 is an enlarged view of the cutter shown in FIG. 1, and FIG. 3

is a graph that shows the relationship of the difference between the right and left blade hone angles of the cutter shown in FIG. 2 and the slant of the score; examples, in which glass substrates used for magnetic recording media are cut out of a glass sheet, are explained hereinbelow as application examples.

[0008]

In the present invention, first of all, as shown in FIG. 1, a score (3) is formed on one side of a glass sheet (1), which is quadrangle in shape, using a diamond disk saw (2) as a cutter. As shown in FIG. 2, the diamond disk saw (2) has blade sections (5, 6) formed on the right and left side of the blade center line (4), with the blade sections (5, 6) having different hone angles θ_1 and θ_2 . Thus, the score (3) inclined with respect to the surface of the glass sheet (1) is formed by drawing a circle either by moving the diamond disk saw (2) in a circular fashion along the surface of the glass sheet (1) or by rotating the glass sheet (1) while keeping the diamond disk saw in a fixed position in a state, wherein the blade center line (4) of the diamond disk saw (2), which has different blade hone angles, is set at right angles to the surface of the glass sheet (1).

[0009]

FIG. 3 is a graph that shows the relationship of the difference between angles θ_1 and θ_2 of the blade sections (5, 6) and the slant angle (α) of the score (3). From this graph, one can see that the score (3) leans towards the small angle (θ_1), and, furthermore, the slant angle (α) is almost directly proportional to the angle difference ($\theta_2 - \theta_1$) between the right and left blade sections (5, 6).

[0010]

In addition, to form the slanted score, it is also possible to use a diamond disk saw (2), wherein the angles of the blade sections (5, 6) are equal. In this case, as shown in FIG. 4, the score (3) is formed in a state, in which the blade center line (4) of the diamond disk saw (2) is inclined with respect to the surface of the glass sheet (1).

[0011]

With the score (3) formed in the above-described manner, the glass sheet (1), as shown in FIG. 5, is placed on a support table (7) and the side, on which the score (3) has been formed, as well as the area outside the region defined by the score (3), are subjected to heating.

[0012]

Thus, by heating the surface, on which the score (3) has been formed, a thermal expansion difference is produced in the thickness direction of the glass sheet (1); with the glass sheet (1) undergoing deformation to become convex in the vertical direction in the figure. Then, as a result of this deformation, the score (3) instantly reaches the surface on the side opposite to the heated side of the glass sheet (1). In addition, although in this application example the propagation of the score (3) in the thickness direction of the glass is ensured by heating the area (1a) outside the region defined by the score (3), it is also possible to heat the entire side, on

which the score (3) is formed.

[0013]

Subsequently, as shown in FIG. 6, a round-shaped cutout is produced by applying pressure to the inner portion (1b) of the region defined by the score (3) with a push bar (9), whereupon an opening is made in the center of the excised round-shaped glass plate using the same method to obtain a doughnut-shaped glass substrate.

[0014]

In addition, although the application example explained here refers to cutting out a round or doughnut-shaped glass substrate, the shape of the cutout is not limited to a round or similar shape, and may be a shape defined by an elliptical, square, or another closed curve.

[0015]

[Effects of the Invention]

In accordance with the present invention as explained above, a score slanted with respect to the thickness direction of a glass sheet is formed by drawing a closed curve on one side of the glass sheet with a cutter, followed by heating the side, upon which the score has been imposed, so that the glass sheet is subjected to deformation and, as a result of the deformation, the aforementioned slanted score is caused to propagate in the thickness direction of the glass sheet, reaching the opposite side, and, as a result, a draft is formed in this state in the portion defined by the closed curve, and, therefore, the portion defined by the closed curve can be removed without cooling as was done in the prior art.

[0016]

In particular, because the aforementioned heated portion is the scored side, as well as the portion outside the closed curve, the slanted score can be easily driven all the way to the opposite side of the glass sheet.

[0017]

In addition, the slanted score can be easily formed either by using a cutter with different right and left blade hone angles with respect to the cutter blade center line and moving the cutter relative to the sheet in a state, wherein the blade center line of the cutter is at right angles with respect to the face of the glass sheet, or by using a cutter with equal right and left blade hone angles with respect to the blade center line of the cutter and moving the cutter relative to the sheet in a state, wherein the blade center line of the cutter is inclined with respect to the face of the glass sheet.

Brief Explanation of the Figures

[FIG. 1]

A cross sectional view of a state in which a score is being imposed in a glass sheet.

[FIG. 2]

An enlarged view of the cutter shown in FIG. 1.

[FIG. 3]

A graph that shows the relationship of the difference between the right and left blade hone angles of the cutter shown in FIG. 2 and the slant of the score.

[FIG. 4]

A cross sectional view showing another application example, in which a score is imposed in a glass sheet.

[FIG. 5]

A figure showing a state, wherein a glass sheet is being heated.

[FIG. 6]

A figure showing a state, in which a section defined by a score constituted by a closed curve is cut out.

[FIG. 7, (a~c)]

Figures showing steps involved in cutting out a glass substrate for recording media from a glass sheet.

//Keys//

1. Glass sheet.
2. Diamond disk saw.
3. Score.
4. Blade center line.
- 5, 6. Blade sections.
8. Heating member.
9. Push bar.

[TN: Insert FIGs. 1~7]

//Keys, FIG//

- (X-axis) Angle difference between blade sections ($\theta_2 - \theta_1$)
 (Y-axis) Score slant angle.